

骨の中の微量元素に関する地球化学的研究(9) : 国外の遺跡から出土した骨のマンガン含量とその年代との関係(3)

その他（別言語等）のタイトル	The Geochemical Study on the Minor Constituents in Bones (9) : On the Relation between the Manganese Content and the Age of the Bones from the Foreign Countries (3)
著者	下田 信男
雑誌名	室蘭工業大学研究報告．理工編
巻	7
号	2
ページ	501-508
発行年	1971-09-15
URL	http://hdl.handle.net/10258/3527

骨の中の微量元素に関する地球化学的研究 (IX)

国外の遺跡から出土した骨のマンガン含量と
その年代との関係—III

下 田 信 男

The Geochemical Study on the Minor Constituents in Bones (IX)

On the Relation between the Manganese Content and the
Age of the Bones from the Foreign Countries III

Nobuo Shimoda

Abstract

A new age indicator for bones in their manganese content, which increases remarkably in the course of geological and archaeological time, has been proposed by the author. Points plotted in a sheet of log. paper together with the geologically and archaeologically presumed time and the manganese content of bones from the several districts of Japan and Taiwan give a smooth curve. The samelike relation has been found for the bones dug up from the foreign countries. The newly obtained manganese content-age curve-2 for the bones of the foreign countries runs under but in parallel with the curve-1 which was proposed by the author in the previous reports.

The manganese content-age relation of bones of the Haua Fteah series deviates from curve-2, and their manganese content of the bones decreased with the lapse of the age determined by the carbon-14 method. The fact that the reliability of the manganese method will not be damaged by this exception can be explained in consideration of the appearances of bones, and the pH and the manganese content of the soil from which the bones were dug up.

The relation between the manganese content of bones of SA, NA, BM and additional EA and S series and their age will not damage the reliability of the manganese method being the relative age determination.

I. 緒 言

日本各地および台湾の遺跡からの骨¹⁾ならびに国外の遺跡からの骨²⁾ (大英博物館所蔵の EA 系, S 系等の英国の遺跡から出土した骨とケンブリッジ大学からおくられた Libya の Haua Fteah の骨) 約 100 個の分析値から国内および国外の遺跡からの骨について, 骨のマンガン含量と考古学的, 層位学的推定年代との間には, 年代の経過とともに骨のマンガン含量が増加するという事実が見出され, この事実は関係曲線-1 および -2 によってあらわされた。

しかし, これらの関係曲線にのらない例も見出された。骨の中のマンガン含量によってそ

の新旧を判別しようとする方法は、既知のフッ素含量による方法と同様の相対年代決定法であり、骨の形態や骨の埋没していた土壌の性質やその土地の気候の影響をうけることは当然であるので、これらの環境的因子を考慮した相対年代決定法であることがのぞましく、そのために前報^{3),4)}において簡単に知り得る因子として、つぎの事項を考慮することが必要であるとした。

1. 骨の出土状況とくに混土貝層の場合には、貝の存在量の多少、骨の外観
2. 土壌の pH
3. 土壌のマンガン含量

これら 1~3 の事項は相互に密接に関係があるものである。

今回の報告では、これらの事実を考慮して前報の Libya の Haua Fteah の骨についての結果一骨のマンガン含量と年代との間にスムーズな関係がみいだされず、むしろ年代の経過とともに骨のマンガン含量が減少する傾向がしめされた一を再考した。さらに、NA 系列 (北アフリカ系列)、SA 系列 (南アフリカ系列) および EA と S 系列の未発表分と台湾の骨を加えて考察した。

II. 実 験

今回の研究にもちいられた骨のうち、大英博物館からゆずられた NA 系列と SA 系列をのぞいては骨片として入手した、前報と同様の方法で粉末試料とした。

マンガンの定量法としては、分析結果中、EA, S, BM 系および台湾の試料は光度定量法、CU, NA および SA 系列は放射分析法によって定量された。

III. 分 析 結 果

骨の出土地、推定年代、骨の種類、および骨のマンガン含量を第 1~3 表に示す。

第 1 表 骨のマンガン含量
Lybia Series-1

Sample	Locality	Age.	Description	Mn content (%)
CU 1-1	Haua Fteah	4000		0.0105
1-2		4000		0.0181
1-3		4000		0.0185
1-4		4000		0.051
1-5		4000		0.071
Soil				0.099
2-1		9000		0.0114
2-2		9000		0.0148
2-3				0.0304
2-4				0.018

Sample	Locality	Age.	Description	Mn content (%)
2- 5	Haua Fteah	12000		0.050
2- 6				0.026
Soil				
3- 1				0.0633
3-20				0.0300
3- 3				0.0036
3- 4				0.0048
3- 5				0.0049
3- 6				0.028
Soil			0.043	
4- 1		23000		0.0202
4- 2				0.0094
4- 3				0.0150
5- 1		27000		0.0046
5- 2				0.0054
6- 1				0.0089
6- 2		33000		0.0055
6- 3				0.026
7- 1			0.0085	
7- 2	33000		0.0097	
7- 3			0.123	
Lybia Series-2				
CU 8- 1	Haua Fteah	39000		0.0074
8- 2				0.0177
8- 3				0.038
9- 1		44000		0.0102
Soil				0.073
10- 1				0.0100
2		41000		0.031
11- 1				0.0070
Soil				0.050
12- 1		44000		0.0079
12- 2				0.0166
Soil				0.066
13- 1		48000		0.0040
13- 2				0.0076
13- 3				0.0064
13- 4				0.0198
13- 5				0.0062
Soil		80000		0.036
14- 1			0.0021	
14- 2			0.0163	
Soil	80500		0.056	
15- 1			0.0186	
15- 2			0.0076	
15- 3		0.0150		

第2表 骨のマンガン含量

North Africa Seiers			
NA 119	Lake Chad, Late Lower Pleistocene/Early Mid. Pleistocene, Bone,		2.83
NA 120	" " Lower Pleistocene	Elephas africanus dentine	2.25
NA 121	" " " "	Loxodonta africanus dentine	0.345
NA 122	" " Early Middle Pleistocene	Elephas atlanticus dentine	0.167
NA 123	" " " " "	Elephas atlanticus bone	0.178
NA 134	" " Villafranchian	Sus tusk	4.30
NA 135	" " Lower or Middle Pleistocene	Crocodilus bone	2.46
NA 136	" " Lower Pleistocene	Bone frag.	5.05
NA 137	" " Villafranchian	" "	1.37
South Africa Series			
SA 129	Elandsfontein, Hopefield Fauresmith, Early Upper Pleistocene		0.0020
SA 130	" " " " "	" "	0.0014
SA 131	" " " " "	" "	0.0037
SA 132	" " " " "	" "	0.0036
SA 133	" " " " "	" "	0.0020
SA 134	" " " " "	" "	0.0040
SA 135	" " " " "	" "	0.0044
SA 136	" " " " "	" "	0.0021
SA 137	" " " " "	" "	0.0039
SA 138	" " " " "	" "	0.0020

第3表 骨のマンガン含量

Sample.	Geological Formation. Locality.	Age.	Description.	Mn Content (%)
EA Series				
EA 52		Up. Pleistocene		0.072
S Series				
S 31		Up. Pleistocene		0.042
S 32		Up. Pleistocene		0.135
S 37		Mid. Pleistocene		0.314
S 38		Up. Pleistocene		0.114
S 81		Mid. Pleistocene		0.364
S 82*		Mid. Pleistocene		0.053
S 87		Mid. Pleistocene		0.131
* The surface of this bone is disconstructed.				
Miscellaneous				
BM 1	Selsey, Sussex, England	Last interglacial		0.077
BM 2	Isleworth, London	Last interglacial		0.085
BM 3	Tornewton, Reindeer Stratum	Last glaciation		0.085
				0.105
				0.083
BM 4	Tornewton, Glutlon Stratum,	Renultimate Glacial		0.390
				0.170
BM 5	Tornewton, Hayaena, Stratum,	Last intraglacial		0.083
				0.099
BM 6	Kenya-1	1000 y		0.014
	Kenya-2	1000 y		0.004
Taiwan				
T 1		Early Pliocene		0.350

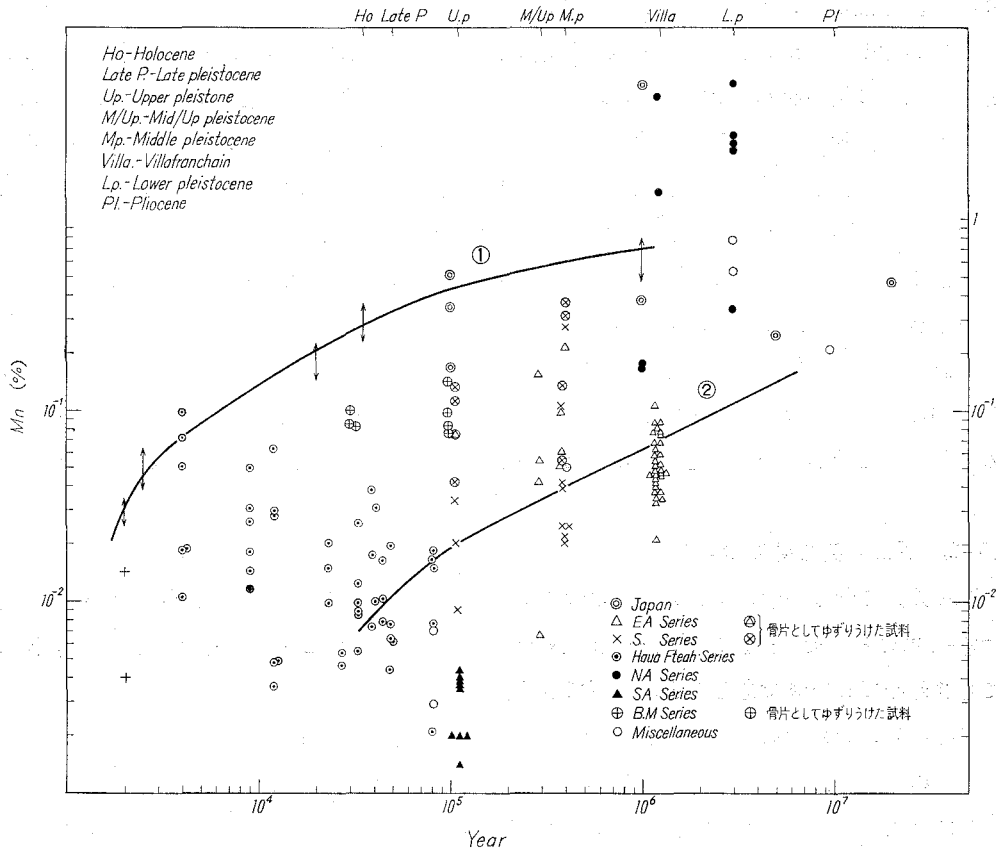


Fig. 1. The relation between manganese content of bone and its age.

IV. 考 察

IV-1. Haua Fteah の骨 (CU 系列の骨) について

前報であげた試料数よりも、数をまして骨のマンガン含量と推定年代との関係をみても前報と同様に、年代が経過するにしたがい骨のマンガン含量は減少しているような傾向が観察された (Fig. 1)。これは、骨の中にマンガンが富化する速さに影響する因子としてあげた骨の外観、骨が埋没していた土壌の pH とマンガン含量によって或る程度説明することができる。Haua Fteah の骨に付着していた土壌が少量なので正確には測定しがたいが、土壌の pH は、新しい方の年代の骨に付着していた土壌の pH 7.2 から古い年代の骨に付着していた土壌の pH 8.4 と移行していた。また、土壌中のマンガン含量も上層から下層へ、0.099~0.073~0.036% (少量の異物—例えば細かい骨粉—がふくまれている) と変化していた。したがって、土壌の pH もマンガン含量とともに、古い年代の骨へのマンガンの富化をおくらせるように働いていたこ

とになる。土壌のマンガン含量は第1表にしめす。

新しい骨のマンガン含量を示す点は“関係曲線-1”（主として日本各地からの骨のマンガン含量と年代との関係を示したもの）にあうようである。これは出土状況が似かよっているためかもしれない。骨の外観も新しい骨と古い骨とではことになっており、古い骨に付着している粒状付着物などは新しい骨にはみられない。この粒状付着物をもつ骨は、日本では、若生⁴⁾のような pH 9 の土壌中にカキ貝とともに埋没していた骨にみられるものである。

上述の事柄から、Haua Fteah の骨のマンガン含量は新しい骨から古い骨へと減少する傾向がみられたことを或る程度説明できるとおもわれる。

これと類似した事実は、入江遺跡³⁾ の8層附近から出土する骨のマンガン含量が、より新しい層の5, 6, 7層の骨のそれよりも低い傾向があることにみられる。これは8層付近の土壌のマンガン含量が5, 6, 7層付近の土壌のその1/2に近いことに関係があることとおもわれる。

IV-2. NA 系列の骨について

NA 系列の骨はいずれも古い時代の骨である。それらの骨のマンガン含量を示す点は、関係曲線-1にのるとおもわれる。出土状況が不明なので、明確なことは云えないが、いずれにしてもきわめて古い骨であることは推定できる。

NA 系列の骨の中には、マンガン含量が5%に達するものがあった。参考までに、前報⁵⁾の分析値の中から、年代の古いものを Fig. 1 に記入した。滋賀県竜華の東洋象の化石骨（鮮新世または洪積世）でマンガン含量が5%に達するものがある。おそらく、この両者は、骨が埋没されていた付近の土壌あるいは岩石のマンガン含量が他の地域にくらべて大きいような環境であったとおもわれる。

一般に NA 系列の骨は全体として、多くのマンガンをふくむようにみうけられるのを同様の理由によるであろう。ゆずられた試料が粉末であったために骨の状態がどのようなものであったかも不明である。骨の表面の状態によっては、マンガンの骨への富化がすみやかにおこなわれることもありうる。

IV-3. SA 系列の骨について

South Africa 系列の骨は大英博物館の記載によると、Early Upper pleistocene である。Upper pleistocene を洪積世後期の前半とみると7~15万年位とみつめられる。関係曲線-2を適用して、骨のマンガン含量を挿入してみると、骨の年代は2~3万年前後となる。試料が少量であり、また、土壌の pH やマンガン含量等の環境因子を知ることができないので十分の意味づけは出来ないが、この年代は考古学的推定年代とそう大差はないとみてよいであろう。あるいは、厚い板状の骨の内部まで粉末とした試料であれば、このように小さいマンガン含有量の場合、表層1mmのみを使用して粉末とした場合と比較して、その骨のマンガン含量がずっ

と小さく出る可能性もありうるが、骨について何も記載がないのであきらかなことはいうことが出来ない。

IV-4. EA, S および BM 系列の骨について

前報の試料は粉末でおくられたものであるが、同じく大英博物館から骨片のままおくられた、EA 系列の 1 個、S 系列の 7 個、BM 系列の 8 個のマンガン含量の分析値を加えた。BM という記号のみは、こちらで任意につけたものである。BM 系列の骨の年代として、Last interglacial とあるものは、リスーウルム間氷期の中間として 10 万年前、Last glacial はウルム氷期の中間として 3 万年前とした。

上述の試料のマンガン含量と年代との関係を示す点 (Fig. 1) はいずれも、関係曲線-1 と -2 の中間にくる。これらの試料はこちらで分析試料を作製したもので、関係曲線-2 は骨片内部まで使用してつくった粉末試料中のマンガン含量をもとにしてつくったものであることとおもわれる。国外の試料が骨片で多数えられるならば、あらたな骨のマンガン含量とその年代との関係を示す関係曲線がえられるであろう。

IV-5. 台湾の骨について

この骨は Early pliocene のものであると推定されており、青灰色の泥岩をともなった黄褐色砂岩中にふくまれていたことが報告されている。この骨は、長軸 45 mm、短軸 35 mm の一方が細まった楕円類似の断面をもつ、きわめてちみつな棒状の骨である。骨の断面は外側と内側とに分けてみることができ、いずれの部分もきわめてちみつである。

前報の台湾の骨の表面が粒面で黒褐色ないし茶褐色であったが、今回の骨は表面がうすい褐色のちみつな膜でおおわれ、両者の間には、出土状況に相違があったことがうかがえる。今回報告の骨のマンガン含量が小さいのは、出土層中のマンガン含量が、前報の骨の出土層のそれよりも小さいか、または、環境中のマンガン化合物の状態の相違によるとおもわれる。この事柄から今回報告の骨のマンガン含量と年代との関係は関係曲線-1 よりも関係曲線-2 のほうにより適合すると考えられる。前報の骨はその外観からみて普通の土壌中にあったのではないかとおもわれ、これが、普通の土壌中にふくまれていた骨についてつくられた関係曲線-1 に適合していた理由ではないかとおもわれる。今後、出土層の調査をおこない、相対年代決定法としてのマンガン法の適用をよりよくするために、環境因子の影響の解明につとめたい。

結 言

Haua Fteah (CU 系列) の骨のマンガン含量と年代との関係を示す点は関係曲線からはずれ、しかも年代の経過とともにマンガン含量の減少する傾向がみられたが、このような事実は骨が埋没していた土壌の pH やマンガン含量、そして骨の外観等を考慮すれば、マンガン法の信頼性をそこなわないであろうことを説明できることがわかった。SA 系列, NA 系列, EA お

よび 系列の追加分, S および BM 系列の骨のマンガン含量とその年代との関係も, 相対年代決定のためのマンガン法の有効性をそこなわないであろうことがわかった。

試料を下さった大英博物館, ケンブリッジ大学考古学教室, 中華民国台湾省石油探勘処地質組黄敦友氏, 試料の放射化分析をして下さった東京大学浜口博教授, 試料の年代等について御教示いただいた国立科学博物館長谷川善和氏に深く感謝の意を表します。

(昭 46. 5. 20 受理)

文 献

- 1) 下田: 第四紀研究, **6**, 175 (1969).
- 2) 下田: 室蘭工業大学研究報告, **7**, 145 (1970).
- 3) 下田: 北海道考古学, 第 7 輯, p. 18 (1971).
- 4) 下田: 室蘭工業大学研究報告, 投稿中.
- 5) 下田・遠藤・井上・尾崎: 国立科学博物館 (上野) 研究報告, **7**, 225 (1964).

日本化学会第 24 年会において講演